

⑤1

Int Cl 7

B 60 T 8/02

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT



DT 23 22 446 R 2

①1

Auslegeschrift 23 22 446

①2

Aktenzeichen: P 23 22 446.6-21

①3

Anmeldetag: 4. 5. 73

①4

Offenlegungstag: 13. 12. 73

①5

Bekanntmachungstag: 29. 9. 77

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

12. 5. 72 Frankreich 7217087

⑤4

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Verhindern des Blockierens beim Bremsen eines Rades oder einer Gruppe von Rädern eines Fahrzeugs

⑦1

Anmelder:

Wabco Westinghouse, Sevrans (Frankreich)

⑦4

Vertreter:

Polzer, A., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 3000 Hannover

⑦2

Erfinder:

Knuchel, Pierre, Aulnay; Guerrault, Bernard, Neuilly Plaisance (Frankreich)

⑤6

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-OS 19 18 338

FR 20 76 077

Betriebsanleitung H 5758-523,

Klößner-Humboldt-Deutz, August 1967

2

Nummer:

23 22 446

Int. Cl.²:

B 60 T 8/02

Bekanntmachungstag: 29. September 1977

[illegible][illegible]

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Verhindern des Blockierens beim Bremsen eines Rades oder einer Gruppe von Rädern eines Fahrzeugs, mit einer von dem Betriebsbremsdruck eines Bremsventils betätigbaren Betriebsbremse und mit einer unabhängig arbeitenden dynamischen Bremse (Verlangsamer), die auf das Rad oder die Radgruppe einwirkt, wobei nach Feststellung des Gleitens durch eine Gleitschutzsteueranordnung die Betriebsbremse durch Verminderung des Bremsdruckes ebenso wie die dynamische Bremse (Verlangsamer) gleichzeitig gelöst werden, wenn die Bremsen im Augenblick des Gleitens zusammen gleichzeitig oder einzeln betätigt werden, und nach Beendigung des Gleitens der Betrieb der Betriebsbremse durch Erhöhen des Bremsdruckes wieder hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitschutzsteueranordnung (3) den Betrieb der dynamischen Bremse (Verlangsamer) (10) über eine zusätzliche Anordnung (13, 14) wieder zuläßt, wenn der Bremsdruck hinter dem Bremsventil (7) unter einer vorgegebenen Schwelle liegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Anordnung (13, 14) durch eine elektrische Nebenschlußleitung (15) von der Gleitschutzanordnung (3) zur Außerbetriebsetzung der dynamischen Bremse (10) erregbar ist, wobei in der elektrischen Nebenschlußleitung (15) ein Unterbrecher (19) mit getrennter Steuerung (20) vorgesehen ist, welcher die elektrische Nebenschlußleitung (15) unterbricht, um den Betrieb der dynamischen Bremse (10) selbst im Falle des Gleitens des Rades oder der mit dieser dynamischen Bremse verbundenen Radgruppe aufrechtzuerhalten.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterbrecher (19) mit getrennter Steuerung (20) auf die von den Rädern aufgenommene Last anspricht und die elektrische Nebenschlußleitung (15) dann unterbricht, wenn diese Last größer ist als ein vorbestimmter Wert.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle der Ausführung der dynamischen Bremse (10) als elektrische Bremse die zusätzliche Anordnung (13, 14) ein Unterbrecher ist, welcher nur von einem Teil der Spulen der elektrischen Bremse mit Strom versorgt wird, um einen Teil der elektrischen Bremse aufrechtzuerhalten.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Verhindern des Blockierens beim Bremsen eines Rades oder einer Gruppe von Rädern eines Fahrzeugs, mit einer von dem Betriebsbremsdruck eines Bremsventils betätigbaren Betriebsbremse und mit einer unabhängig arbeitenden dynamischen Bremse (Verlangsamer), die auf das Rad oder die Radgruppe einwirkt, wobei nach Feststellung des Gleitens durch eine Gleitschutzsteueranordnung die Betriebsbremse durch Verminderung des Bremsdruckes ebenso wie die dynamische Bremse (Verlangsamer) gleichzeitig gelöst werden, wenn die Bremsen im Augenblick des Gleitens zusammen gleichzeitig oder einzeln betätigt werden und nach

Beendigung des Gleitens der Betrieb der Betriebsbremse durch Erhöhen des Bremsdruckes wieder hergestellt wird.

Die Bedienungsanleitung H 5758-523 vom August 1967 zeigt die Verwendung einer verschleißlosen Dauerbremse bei Omnibussen, bei welcher der Auspuff mit einer Klappe verschlossen wird, wobei die Antriebsmaschine als Kompressor arbeitet. Diese Motorbremse ist so geschaltet, daß sie einmal zusammen mit der Reibungsbremse benutzt wird. Sobald der Fahrer das Bremspedal durchtritt, arbeiten beide Bremssysteme. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Dauerbremse getrennt zu betätigen.

Die DT-OS 19 18 338 zeigt eine Vorrichtung zum Verhindern des Blockierens beim Bremsen eines Rades. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird das Signal, welches das drohende Radblockieren feststellt, auch noch dazu benutzt, auf ein weiteres Magnetventil einzuwirken, welches dann eine Trennkupplung auslöst. Die Erfahrung lehrt, daß die Wiederherstellung der Verzögerungsbremse in demjenigen Augenblick, in welchem der Bremsdruck auf die Räder zur Einwirkung gelangt, den Vorgang zur Verhinderung des Gleitens der Räder vollständig stört. Dieser Vorgang wird von Gleitschutzvorrichtungen beherrscht, die in der Weise arbeiten, daß der pneumatische Bremsdruck stufenweise abgebaut wird. Diese Betriebsstörung ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß bei bestimmten Typen der Verlangsamer (Retarder), insbesondere hydraulische Verzögerungsbremsen, Ansprechzeiten zu verzeichnen haben, die ungleich länger sind als die der normalen Betriebsbremsen. Darüber hinaus ist diese Betriebsstörung auf die Tatsache zurückzuführen, daß derartige Verlangsamer ein Bremsmoment hervorrufen, dessen Stärke durch die Gleitschutzvorrichtung nicht veränderbar ist und welche bei elektrischen Retardern, beispielsweise der Type TELMA dazu tendiert, bis auf eine Minimalgeschwindigkeit leicht abzunehmen, oberhalb welcher das Bremsmoment der Verzögerungsbremse auf den Wert Null schnell abnimmt.

Eine einfache Lösung dieses Problems besteht darin, den Bremsvorgang durch die Verzögerungsbremse oder durch die dynamische Bremse während der gesamten Dauer des Gleitschutzvorganges zu unterdrücken und auf diese Weise auf einen an sich bekannten Gleitschutzkreis zurückzukommen, bei welchem die einzige Betriebsbremse von einem pneumatischen Bremsdruck betätigt wird. Eine derartige Lösung erweist sich jedoch insofern als undurchführbar, als hierdurch keineswegs die Möglichkeit besteht, in den sehr häufig auftretenden Fällen, in welchen das Bremsmoment der dynamischen Bremse durch den Verlangsamer größer ist als dasjenige Bremsmoment, welches von der hydraulischen oder pneumatischen Betriebsbremse erzeugt wird, die Halte- oder Bremswege herabzusetzen.

Der Erfindung liegt hiernach die Aufgabe zugrunde, diese bekannte Vorrichtung zum Verhindern des Blockierens beim Bremsen eines Rades oder einer Gruppe von Rädern eines Fahrzeugs so zu verbessern, daß ein einwandfreier Betrieb der beiden Bremsen im Falle eines Gleitvorganges sichergestellt wird, ohne daß hierdurch eine Verlängerung der Haltewege oder eine Instabilität des Fahrzeuges als Folge des übermäßigen Gleitens der Räder zu verzeichnen wäre.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Gleitschutzsteueranordnung den Betrieb der dynamischen Bremse (Verlangsamer) über eine zusätzli-

che Anordnung wieder zuläßt, wenn der Bremsdruck hinter dem Bremsventil unter einer vorgegebenen Schwelle liegt.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung kann bei einer Fehlschaltung oder Fehlmanipulation der dynamischen Bremse ein Gleitvorgang vermieden werden, wobei auf die Räder ein beträchtliches Verzögerungsmoment so lange einwirkt, als sich die Räder mit hoher Geschwindigkeit drehen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die zusätzliche Anordnung durch eine elektrische Nebenschlußleitung von der Gleitschutzanordnung zur Außerbetriebsetzung der dynamischen Bremse erregbar, wobei in der elektrischen Nebenschlußleitung ein Unterbrecher mit getrennter Steuerung vorgesehen ist, welcher die elektrische Nebenschlußleitung unterbricht, um den Betrieb der dynamischen Bremse selbst im Falle des Gleitens des Rades oder der mit dieser dynamischen Bremse verbundenen Radgruppe aufrechtzuerhalten.

Zweckmäßig spricht der Unterbrecher mit getrennter Steuerung auf die von den Rädern aufgenommene Last an und unterbricht elektrische Nebenschlußleitung dann, wenn diese Last größer ist als ein vorbestimmter Wert.

Zweckmäßig ist im Falle der Ausführung der dynamischen Bremse als elektrische Bremse die zusätzliche Anordnung ein Unterbrecher, welcher nur von einem Teil der Spulen der elektrischen Bremse mit Strom versorgt wird, um einen Teil der elektrischen Bremse aufrechtzuerhalten.

Wenn lediglich die Verzögerungsbremse in Betrieb und ein Gleitvorgang zu verzeichnen ist, so wird diese über einen bestimmten Zeitraum hinweg außer Betrieb gesetzt, wobei diese Zeitspanne ausreicht, daß die mit der Verzögerungsbremse verbundenen Fahrzeugräder nach dem langsamen Verschwinden der Einwirkung des Verlangsamers eine normale Geschwindigkeit annehmen.

Die zur Entlüftung oder Unterbrechung der Betriebsbremse geeigneten und bestimmten Elektroventile der Betriebsbremse sind während der einzelnen Phasen des Gleit- oder Schleudervorganges geöffnet und rufen das Öffnen oder Unterbrechen in der Weise hervor, daß das Auslösen der Betriebsbremse während des Gleitvorganges des einzigen Bremsverzögerers die Wiederaufnahme der Geschwindigkeit der Räder nur unwesentlich stört.

Wenn einzig und allein die druckmittelgesteuerte Betriebsbremse in Betrieb ist, so vollzieht sich der Gleitschutzvorgang auf herkömmliche Weise derart, daß die in dem Bremszylinder enthaltene Druckluft entlüftet wird; anschließend daran wird eine Trennung und Wiederaufnahme der Beaufschlagung des Bremsventils bewirkt. Dabei ist die Auslösung der Verzögerungsbremse durch den Fahrzeugführer während der Phase des Gleitvorganges ohne irgendwelche Wirkungen auf den Bremsvorgang der Räder, da die Wiederaufnahme des Betriebes der Verzögerungsbremse nach dem Gleitvorgang während der Dauer der Verzögerung so lange verboten ist, als der in das Bremsventil eingesteuerte Druck größer ist als der vorbestimmte Schwellwert des Druckes. Der Fahrzeugführer kann also in diesem Falle das Bremspedal freigeben und lediglich die Verzögerungsbremse betätigen, welche nach Ablauf der vorbestimmten Verzögerungszeit einsetzt.

Wenn hingegen die Betriebsbremse und die Verzögerungsbremse gleichzeitig in Betrieb sind, so wird die

Verzögerungsbremse mit Beginn der Phase des Gleitvorganges des Fahrzeuges außer Betrieb gesetzt und kann nur dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn der Fahrzeugführer das Bremspedal freigibt, so daß der Bremssteuerdruck am Ausgang des Bremsventils auf einen Wert absinkt, der unterhalb des vorbestimmten Druckschwellwertes liegt. Wenn also der Fahrzeugführer den Bremssteuerdruck der Betriebsbremse verringert in dem Bestreben, von Hand dem Gleitvorgang entgegenzuwirken, so wird die Verzögerungsbremse selbsttätig in Betrieb gesetzt, um gewissermaßen die Möglichkeit abzutasten, das Fahrzeug mit der Verzögerungsbremse zu beherrschen, wobei diese Verzögerungsbremse in ihrer Wirkung durch eine schwache Kraft der druckmittelgesteuerten Betriebsbremse unterstützt wird.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht ferner die Möglichkeit, den Betrieb der Verzögerungsbremse von Hand aufrechtzuerhalten, was bei schwer befahrbaren Strecken mit hoher Geschwindigkeit des Fahrzeuges von Vorteil ist, wo ein teilweises Gleiten der Räder unbedeutend ist, wo aber die Geschwindigkeit des Fahrzeuges mit Hilfe des Verlangsamers begrenzt werden muß. Die Aufrechterhaltung des Verlangsamers von Hand erlaubt auch, etwaigen Störungen der Gleitschutzeinrichtung wirksam entgegenzutreten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Aufrechterhaltung des Betriebes des Verlangsamers durch die auf die Räder aufgebrachte Last zu kontrollieren. Schließlich kann ein Teil des Verlangsamers während eines Gleitvorganges namentlich dann in Betrieb gehalten werden, wenn ein elektrischer Verlangsamer mit mehreren Erregerspulen zur Anwendung gelangt.

Die Vorrichtung kann sowohl bei Schienenfahrzeugen als auch bei Straßenfahrzeugen vorteilhaft angewandt werden, welche mit einer Betriebsbremse und einer dynamischen Bremse ausgerüstet sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist nachstehend anhand der Zeichnung noch etwas näher veranschaulicht. In dieser zeigt in rein schematischer Weise

Fig. 1 ein Schaltschema der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verhindern des Blockierens beim Bremsen eines Rades,

Fig. 2 eine Teilansicht einer etwas abgewandelten Ausführungsform nach Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Blockierschutzvorrichtung weist eine elektrische Stromquelle 1 auf, welche über eine Leitung 2 mit einer Gleitschutzsteueranordnung 3 verbunden ist, die beispielsweise aus Signalempfängern besteht. Diese Signale werden durch die Drehbewegung der Räder eines Fahrzeuges und eine elektrische Kette von Information gebildet, welche von diesen Signalen geliefert werden. Die elektronische Kette besteht beispielsweise aus Abzweigeräten und Schwellwert-Vergleichsgeräten sowie aus einem Stromkreis, der einen Gleitschutzstrom in eine oder mehrere elektrische Leitungen 4 einsteuert. Die Gleitschutzanordnung 3 kann auch aus einem oder mehreren mechanischen Geräten bestehen, welche das Gleiten der Räder feststellen. Ein jedes derartige Gerät wirkt auf einen elektrischen Kontakt, der mit der Leitung 4 und mit der elektrischen Stromquelle 1 verbunden ist. Diese Leitung 4 speist die Spulen 5 eines oder mehrerer Gleitschutzmagnetventile 6, von welchem ein jedes zwischen dem Bremsventil 7 und einem oder mehreren Bremszylindern 8 eines oder mehrerer Räder verbunden ist.

Die druckmittelbetätigten Bremszylinder 8 betätigen die Bremsen einer Achse 9, welche mit einer

dynamischen Bremse 10 verbunden ist, die nach dem Prinzip des Foucault-Stromes arbeitet. Diese dynamische Bremse 10 wird über eine Leitung 11 mit elektrischem Strom versorgt. Mit der Leitung 11 steht ein Stufenunterbrecher 12 in Verbindung, welcher von einem Fahrer des Fahrzeuges bedienbar ist.

Es ist ferner eine zusätzliche Anordnung 13, 14 an die Leitung 11 der dynamischen Bremse 10 angeschlossen. Diese zusätzliche Anordnung 13, 14 wird von einer Spule betätigt, welche über eine elektrische Nebenschlußleitung 15 an die Leitung 4 angeschlossen ist. Diese elektrische Nebenschlußleitung 15 ist über den Anschluß 6 mit der Leitung 4 verbunden und parallel zu den Spulen 5 geschaltet. Die Spule der zusätzlichen Anordnung 13, 14 kann auch in der Leitung 4 in Reihe geschaltet werden. In Fig. 1 der Zeichnung sind zwei zusätzliche Unterbrecher 18 und 19 in der Leitung 15 dargestellt. Der Unterbrecher 18 spricht auf den von dem Bremsventil 7 gelieferten Druck an und stellt die Verbindung der Leitung 15 her, sobald der von dem Bremsventil 7 gelieferte Bremsdruck einen Wert erreicht, der zur Überwindung der Rückstellkraft einer Feder 17 ausreicht. Der Unterbrecher 19 ist normalerweise geschlossen und wird geöffnet, wenn der Fahrer den Druckknopf 20 betätigt.

Die in Fig. 2 der Zeichnung dargestellte Vorrichtung besteht aus einem in sich geschlossenen Gehäuse 21, welches ein mit einer Welle 23 verbundenes Flügelrad 22 aufnimmt. Diese Welle 23 ist über ein Übertragungsglied mit einer Fahrzeugachse, z. B. der Achse 9 nach Fig. 1 mechanisch verbunden. Das Gehäuse 21 steht über eine oder mehrere Leitungen 24 mit einer Kammer 25 in Verbindung, welche eine Flüssigkeit aufnimmt. Diese Kammer 25 steht wiederum über die Leitung 26 mit einem Druckmindererventil 27 in Verbindung, welches in der Lage ist, Druckluft zu liefern.

Das Druckmindererventil 27 kann vom Fahrer von Hand betätigt werden. Dabei schiebt die in die Kammer 25 eingesteuerte Druckluft die in der Kammer 25 enthaltene Flüssigkeit in Richtung des Gehäuses 20 quer zur Leitung 24. Nach Betätigung des Druckmindererventils 27 fällt das Niveau der in der Kammer 25 enthaltenen Flüssigkeit 28 ab, während das Niveau 29 der Flüssigkeit in dem Gehäuse 21 ansteigt. Das Reibungsmoment des Flügelrades 22 nimmt somit nach Maßgabe des Druckanstieges in der Kammer 25 zu, da sich das Niveau 29 stabilisiert, wenn das Gewicht der Flüssigkeitssäule entsprechend dem Niveau 29 den in der Kammer 25 herrschenden Druck ausgleicht. Wenn die Kammer 25 über das Druckmindererventil 27 mit der Entlüftung 30 verbunden ist, sinkt das Niveau 29 als Folge der Entleerung der unter der Einwirkung der Schwerkraft stehenden Flüssigkeit im Gehäuse 21 in Richtung der Kammer 25 ab. Das Niveau 29 kann sich also so weit absenken, bis das Gehäuse 21 von Flüssigkeit vollständig frei ist. Daraus ergibt sich das annähernd vollständige Verschwinden des Verzögerungs- oder Verlangsamungsbremsmomentes, welches auf das Flügelrad 22 einwirkt.

In der Leitung 26 zwischen der Kammer 25 und dem Druckmindererventil 27 ist ein Magnetventil 31 geschaltet. Dieses Magnetventil 31 wird von der Spule der zusätzlichen Anordnung 13, 14 gesteuert. Diese Spule ist an die Leitung 15 angeschlossen (Fig. 1).

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die folgende:

Wenn ein Gleiten des mit der Achse 9 verbundenen eines Rades eintritt, so liefert die Gleitschutzsteueran-

ordnung 3 einen elektrischen Strom in die Leitung 4. Dieser elektrische Strom betätigt das Gleitschutzmagnetventil 6, welches die Bremszylinder 8 von dem Bremsventil 7 trennt und diese entlüftet.

Die elektrische Nebenschlußleitung 15 wird gleichermaßen von demjenigen elektrischen Strom beaufschlagt, der von der Gleitschutzsteueranordnung 3 geliefert wird. Da die Unterbrecher 18 und 19 geschlossen sind, wird die Spule der zusätzlichen Anordnung 13, 14 mit Strom versorgt und öffnet dadurch den Unterbrecher 12. Hierdurch wird die Einwirkung der dynamischen Bremse 10 auf die Achse 9 ausgeschaltet. Nach einer bestimmten Verzögerung und nach dem Auftreten irgendeines Signals (Verzögerung, Wiederbeschleunigung, Verschwinden der Gleitbewegung u. dgl.) hört die Gleitschutzsteueranordnung 3 mit der Versorgung der Leitung 4 mit Strom auf. Daraus folgt, daß das Gleitschutz-Magnetventil 6 die Bremszylinder von der Entlüftung trennt und so erneut mit dem Bremsventil 7 verbindet. Der Druck in den Bremszylinder 8 steigt auf diese Weise schnell an, so daß die Betriebsbremse wiedereingeschaltet wird. In der gleichen Zeit wird die Leitung 15 nicht mehr mit Strom versorgt und der Unterbrecher der zusätzlichen Anordnung 13, 14 wird wieder geschlossen, indem er den Betrieb der dynamischen Bremse 10 wiederherstellt.

Daraus ergibt sich, daß im Verlaufe der Gleitbewegung der Lokomotivführer bzw. Fahrzeugführer die Betriebsbremse dadurch ausschaltet, daß er das Pedal des Bremsventils 7 freigibt. Der Unterbrecher 18 öffnet auf diese Weise erneut, so daß die Spule der zusätzlichen Anordnung 13, 14 nicht mehr mit Strom versorgt wird. Sofort wird der Betrieb der dynamischen Bremse wiederhergestellt. Wenn der Lokomotivführer oder Fahrzeugführer glaubt, daß die Inbetriebnahme der dynamischen Bremse unentbehrlich und dringend geworden ist, genügt es, die getrennte Steuerung 20 zu betätigen, um die elektrische Nebenschlußleitung 15 zu unterbrechen und durch Schließen des Kontaktes der zusätzlichen Anordnung 13, 14 die Leitung 11 in ihrer Funktion wiederherzustellen. Wenn lediglich im Verlaufe der Betätigung des Gleitschutzorgans die Betriebsbremse betätigt wird, ist der Unterbrecher der zusätzlichen Anordnung 13, 14 gleichwohl offen wodurch die Inbetriebnahme der dynamischen Bremse 10 zur Unzeit verhindert wird.

Wenn der Gleitvorgang lediglich bei Betätigung der dynamischen Bremse 10 auftritt, ist der Unterbrecher 18 geschlossen und die dynamische Bremse 10 bleibt betätigt, was insofern im allgemeinen nicht nachteilig ist als die totale Blockierung der Räder nicht eintreten kann. Im Gegenteil: Wenn der Unterbrecher 18 in der in Fig. 1 dargestellten Anordnung fehlt, so wird die Abschaltung der dynamischen Bremse 10 aus den Stromkreis so lange bewirkt, bis das Gleiten aufgehört hat. Eine derartige Anordnung kann beispielsweise die Bremswege herabsetzen, welche mit einer einzigen dynamischen Bremse erhalten werden, die in kritischen Situationen, beispielsweise bei Talfahrten des Fahrzeuges auf Glatteis, in Betrieb gesetzt wird.

Die Übertragung der einzelnen Elemente der Anordnung nach Fig. 1 auf diejenige nach Fig. 2 kann leicht geistig vollzogen werden, sofern man dabei berücksichtigt, daß die elektrische Nebenschlußleitung 15 gemäß Fig. 2 direkt oder indirekt mit dem gleichen Organ wie die elektrische Nebenschlußleitung 15 nach Fig. 1 verbunden ist.

Wenn die elektrische Nebenschlußleitung 15 mit

Strom versorgt wird, welcher von der Gleitschutzsteueranordnung 3 geliefert wird, wird die elektrische Nebenschlußleitung 15 ebenfalls mit Strom versorgt und das Magnetventil 31 trennt die Kammer 25 des Druckmindererventils 27 und verbindet sie mit der Entlüftung. Daraus folgt, daß sich das Flüssigkeitsniveau 29 absenkt und daß das Bremsmoment — welches auf das Flügelrad 22 wirkt — verkleinert, und zwar für die gleiche Drehgeschwindigkeit der Welle 23. Nachdem die Versorgung der elektrischen Nebenschlußleitung 15 mit Strom unterbrochen wurde, verbindet das Magnetventil 31 erneut die Kammer 25 mit dem Druckmindererventil 7 und das Niveau der Flüssigkeit 29 in dem Gehäuse 21 steigt an, um ein Bremsmoment wiederherzustellen, welches der Stellung des Druckmindererventils 27 entspricht.

In der elektrischen Nebenschlußleitung 15 kann aber ein zusätzlicher Unterbrecher vorgesehen werden, welcher auf die Last einwirkt, mit welcher die mit der dynamischen Bremse verbundenen Räder des Fahrzeuges belastet sind. Dieser zusätzliche Unterbrecher kann beispielsweise von einem Kolben gesteuert werden, der

einem, von der Last des Fahrzeuges abhängigen Druck unterworfen wird. Der Gewichtsdruck wird von einem oder mehreren gewichtsbelasteten Ventilen erzeugt und kann gleichermaßen auf Regelorgane für den Bremsdruck in Abhängigkeit der Fahrzeuglast wirken. Der zusätzliche Unterbrecher ist dabei in der Lage, die Inbetriebnahme der dynamischen Bremse während eines Gleitvorganges zu unterbinden, wenn die von den oder den gleitenden Rädern getragene Last größer ist als ein vorbestimmter Wert. Diese Verbesserung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird durch die Tatsache gerechtfertigt, daß die dynamische Bremse im allgemeinen auf einer Achse angeordnet ist, die großen Veränderungen der Belastung unterworfen ist, so daß das maximale, dem belasteten Fahrzeug zur Verfügung stehende Verzögerungsmoment mit Sicherheit kleiner ist als dasjenige Moment, welches den Gleitvorgang der mit der dynamischen Bremse mechanisch verbundenen Räder auslöst, sofern die Zeit der Wiederinbetriebnahme der dynamischen Bremsen lang genug ist und die Betriebsbremse die thermische Belastung bei Vollast nicht lange ertragen kann.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen